

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-103060

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.CI.

H04L 12/28

H04Q 7/38

(21)Application number : 11-275225

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 28.09.1999

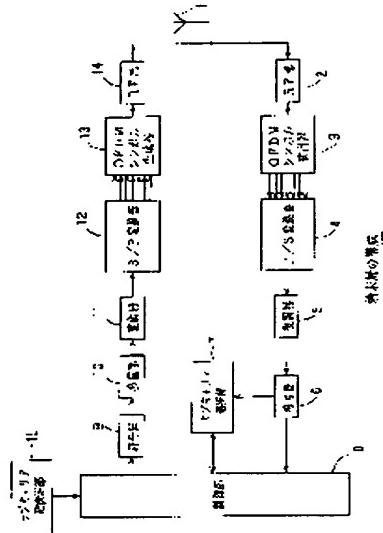
(72)Inventor : TOSHIMITSU KIYOSHI

## (54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD, RADIO BASE STATION AND RADIO TERMINAL STATION

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a multicast transmission system which can attain highly effective and reliable multicast transmission.

**SOLUTION:** In this multicast transmission system, where a base station performs the broadcast transmission to plural terminal stations, a terminal station where an error is detected generates a NAK signal and transmits it to the base station by means of some of sub-carriers which form an OFDM symbol. A level-deciding part 25 of the base station retransmits a packet to every terminal station, only when a receiving signal level exceeds its threshold. The number M of sub-carriers which are available for generating the NAK signal and the number L of sub-carriers, which are necessary for generating the NAK signal are decided from the number of terminal stations, the communication quality, etc. For this purpose, both wrong detection probability and detection overlook probability of the NAK signal can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-103060  
(P2001-103060A)

(43)公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 4 L 12/28  
H 0 4 Q 7/38

識別記号

F I  
H 0 4 L 11/00  
H 0 4 B 7/26

テ-マ-ト<sup>\*</sup> (参考)  
3 1 0 B 5 K 0 3 3  
1 0 9 N 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全16頁)

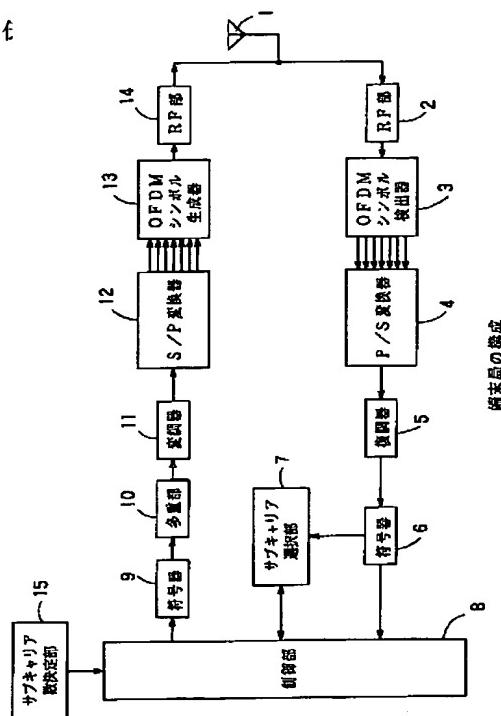
(21)出願番号 特願平11-275225

(22)出願日 平成11年9月28日 (1999.9.28)

(71)出願人 000003078  
株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
(72)発明者 利光清  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝研究開発センター内  
(74)代理人 100064285  
弁理士 佐藤一雄 (外3名)  
Fターム(参考) 5K033 CA17 CB13 CC01 DA17  
5K067 AA13 AA33 CC02 CC08 CC14  
EE02 EE10 EE22 GG01 GG11  
HH21 HH28

(54)【発明の名称】 無線通信システム、無線通信方法、無線基地局、および無線端末局

(57)【要約】…【課題】 効率的かつ信頼性の高いマルチキャストモードを行うことが可能なマルチキャスト伝送システムを提供する。…【解決手段】 基地局から複数の端末局に対して同報伝送を行うマルチキャスト伝送システムにおいて、端末局にて誤りが検出されると、端末局は、OFDMシンボルを構成するサブキャリアの一部を利用してNAK信号を生成して基地局に送信する。基地局内のレベル判定部2は、受信信号レベルがスレッショルドを越えた場合のみ、各端末局にパケットを再送する。端末局数やパケットの通信品質等に基づいて、NAK信号の生成に利用可能なサブキャリアの本数MとNAK信号の生成に必要なサブキャリアの本数Lを決定するため、NAK信号の誤検出確率と検出見逃し確率をともに低くすることができる。…





あるか否かを検出する誤り検出手段と、…前記同報送信パケットできなくなってしまう。…【0007】第3のバースト信号方式用のOFDM信号が構成する少なくともM個（ $M \geq 1$ 、Mは整数）のサブキャリアから、L個（ $M \geq L$ 、Lは整数）のサブキャリアを選択するサブキャリア選択手段と、…選択された複数の端末局からのNAK信号が衝突しても、何らかの信号エネルギーが検出されるため、少なくとも1つの端末局で対応するパケットが誤って受信されたことを認識することができる。しかしながら、本方式は、信号エネルギーの検出精度が問題となる。例えば、PSK変調された2つの信号が、マルチパスにより位相が180度ずれ

【発明の詳細な説明】…【0001】…【発明の属する技術分野】通信におけるデータ伝送方法に関する。特に本発明は、マルチキャスト伝送されたパケットに誤りを検出し、た際に、応答として基地局に対して否定応答(Negative Acknowledgement：以下NAKと呼ぶ)を返信することにより、再送要求を行なう無線マルチキャスト通信に関する。…【0002】…【従来の技術】無線通信システムで同報した場合、基地局と通信可能な全ての端末局が情報を送受できるので一度の伝送で全ての端末局に情報を伝送できるという長所がある。しかしその反面、伝送路で誤りが生じて再送要求をする場合、複数の端末局が同時に再送要求を行なうと無線回線上で互いに衝突を起こして正しく再送要求（NAK）情報が伝わらないという問題がある。…【0003】…【0004】例えば、送達確認用の信号送信権制御方式(特開平11-46161)、受信信号に誤りが生じた場合に、ランダムアクセスにより正常に受信されなかつたパケットの番号を記したNAK信号を送信する方式(特開平10-210031)、受信信号の誤りを検出した場合に、そのパケット番号に対応する時間位置にバースト信号をNAK信号として送信する方式(特開平5-53089)が知られている。…【0005】第1の送信権制御方式は、返信タイミングを調整するための情報の授受が必要となり、制御が複雑になるという問題がある。また、端末局が移動する移動通信システムでは、同報通信の対象となる端末局が変化するため、その制御は一層複雑となる。…【0006】…【0007】…【0008】…【0009】…【0010】…【0011】…【0012】…【0013】…【0014】

セス方式と同様に衝突が起こる確率は高いものの、その時間位置に信号エネルギーを検出しようすれば、たとえ複数の端末局からのNAK信号が衝突しても、何らかの信号エネルギーが検出されるため、少なくとも1つの端末局で対応するパケットが誤って受信されたことを認識することができる。しかしながら、本方式は、信号エネルギーの検出精度が問題となる。例えば、PSK変調された2つの信号が、マルチパスにより位相が180度ずれると受信されると信号エネルギーはゼロになってしまい、マルチキャスト送信局である基地局はパケット受信する受信局に誤りが生じたことを検出することはできない。…【0009】…【0010】…【0011】…【0012】…【0013】…【0014】

マルチキャスト伝送を行うことが可能なマルチキャスト伝送システムを提供することにある。…【0015】…ために、請求項1の発明は、基地局と複数の端末局の間で、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式を用いてパケットの送受信を行う無線通信システムにおいて、前記複数の端末局のそれぞれは、前記基地局から各々の前記端末局宛てに送信された同報送信パケットを受信する受信手段と、この受信手段で受信した前記同報送信パケットに誤りがあるか否かを検出する誤り検出手段と、前記同報送信パケットに対する再送要求信号である送信用のOFDM信号が構成する少なくともM個( $M \geq 1$ 、Mは整数)のサブキャリアから、L個( $M \geq L$ 、Lは整数)のサブキャリアを選択するサブキャリア選択手段と、選択された前記L個のサブキャリアのみに変調信号を重畠したOFDM信号を再送要求信号として前記基地局に送信する端末局内送信手段と、を有し、前記基地局は、前記複数の端末局から受信した再送要求信号に基づいて、先に同報送信した前記同報送信パケットを再送するか否かを判断する判断手段と、前記判断手段にて再送すると判断した場合、前記同報送信パケットを前記複数の端末局宛てに再送する再送手段とを有するものである。…【0016】請求項1の発明では、受信パケットのOFDシンボルを構成するサブキャリアの一部のみを用いて再送要求信号を生成するため、再送要求信号の誤検出確率や検出見逃し確率を低減することができる。…【0017】請求項1の発明では、受信パケットのOFDシンボルを構成するサブキャリアの一部のみを用いて再送要求信号を生成するため、再送要求信号の誤検出確率や検出見逃し確率を低減することができる。…【0018】請求項3の発明では、再送要求信号の生成に必要なサブキャリアの本数Mと、再送要求信号の生成に必要なサブキャリアの本数Lとの少なくとも一方に基づいて、スレッショルドを決定するため、誤検出確率を低減できるだけでなく、検出見逃し確率も低減できる。…【0019】請求項4の発明では、端末局の数とパケットの通信品質(例えば、パケットの誤り率特性)とに基づいて、再送要求信号の生成に必要なサブキャリアの本数Lを決定するため、例えば、端末局数が多くてもパケット誤り率特性が非常によい場合にはLを大きくし、パケット誤り率特性がそれほどよくないときはLを小さくするといった制御が可能になる。…【0020】請求項5の発明では、端末局数やパケットの通信品質が変化しても、最適なLとMを設定できる。…【0021】請求項6の発明では、CSMAベースのシステムにも適用可能である。…

【0022】請求項7の発明は、基地局と複数の端末局との間で、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式を用いてパケットの送受信を行う無線通信方法であって、前記複数の端末局のそれぞれは、前記基地局から各々の前記端末局宛てに送信された同報送信パケットを受信する第1ステップと、この第1ステップで受信した前記同報送信パケットに誤りがあるか否かを検出する第2ステップと、前記同報送信パケットに対する再送要求信号である送信用のOFDM信号が構成する少なくともM個( $M \geq 1$ 、Mは整数)のサブキャリアから、L個( $M \geq L$ 、Lは整数)のサブキャリアを選択する第3ステップと、選択された前記L個のサブキャリアのみに変調信号を重畠したOFDM信号を再送要求信号として前記基地局に送信する第4ステップと、を有し、前記基地局は、前記複数の端末局から受信した再送要求信号に基づいて、先に同報送信した前記同報送信パケットを再送するか否かを判断する第5ステップと、前記第5ステップにて再送すると判断した場合、前記同報送信パケットを前記複数の端末局宛てに再送する第6ステップと、を有するものである。…【0023】請求項8の発明は、複数の端末局で、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式でパケットの送受信を行う無線基地局において、前記複数の端末局の少なくとも一つから送信された再送要求信号であって、前記再送要求信号は、OFDM信号を構成する少なくともM個( $M \geq 1$ 、Mは整数)のサブキャリアから、L個( $M \geq L$ 、Lは整数)のサブキャリアを選択して、前記L個のサブキャリアのみに変調信号を重畠したOFDM信号であり、前記再送要求信号が受信されると、該再送要求信号の受信信号レベルが予め設定されたスレッショルド以上か否かを判定するレベル判定手段と、前記スレッショルド以上と判定された場合のみ、同報送信パケットを前記複数の端末局宛てに再送する再送手段と、を有するものである。…【0024】請求項9の発明は、(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式を用いてパケットの送受信を行う無線端末局において、前記基地局から送信された同報送信パケットを受信する受信手段と、この受信手段で受信した前記同報送信パケットに誤りがあるか否かを検出する誤り検出手段と、前記同報送信パケットに対する再送要求信号である送信用のOFDM信号が構成する少なくともM個( $M \geq 1$ 、Mは整数)のサブキャリアから、L個( $M \geq L$ 、Lは整数)のサブキャリアを選択するサブキャリア選択手段と、選択された前記L個のサブキャリアのみに変調信号を重畠したOFDM信号を再送要求信号として前記基地局に送信する端末局内送信手段と、を備えるものである。…【0025】…ト伝送システムについて、図面を参照しながら具体的に

説明する。…【0026】(第1の実施形態)本発明に係るマルチキャスト伝送手段は、基地局から複数の端末局に同時にパケットを同報伝送するものである。…【0027】図1は第1で生成された各信号系列を多重化する多重部10と、多大なブロック図、図2はマルチキャスト伝送の原理を説明する図である。図1の構成を説明する前に、図2を用いてマルチキャスト伝送の概略を説明する。…【0028】図2はマルチキャスト伝送の原理を説明する。図2のt1～t2)。各端末局は、CRCチェック等を用いて受信パケットの誤り検出を行なう。その結果、受信パケットに誤りが検出されると、NAK信号を生成する。…【0029】NAK信号は1個のOFDM信号である。通常、OFDMシンボルは、直交するN本のサブキャリアに変調信号を重畠してIFFT(逆フーリエ変換)処理を行なって生成するが、本実施形態では、サブキャリアの一部(L本)を利用してNAK信号(OFDMシンボル)を生成する。なお、NAK信号の生成手法の詳細は後述する。…【0030】図2のt1～t2)と、そのパケットに対し端末局がNAK信号を応答するタイムスロット(図2のt2～t3)は、事前の手順により定められているため、各端末局は、指定されたタイムスロット(図2のt2～t3)を用いてNAK信号を基地局に送信する。…【0031】について説明する。図1の端末局は、受信系の構成として、アンテナ1で受信した無線周波数信号をダウンコンバートして直交復調を行うRF部2と、RF部2の出力に対してFFT処理を行ってOFDMシンボルを検出するOFDMシンボル検出器3と、OFDMシンボルをパラレル/シリアル変換するP/S変換器4と、シリアル変換されたOFDMシンボルを復調する復調器5と、CRCチェック等を用いて復調信号の誤り検出を行う符号器(誤り検出手段)6と、誤りが検出されたときに一部のサブキャリアを選択するサブキャリア選択部(サブキャリア選択手段)7と、選択されたサブキャリアを用いてNAK信号の生成を行う制御部8とを備えている。…【0032】構成するM本のサブキャリアの一部(L本)を選択する。サブキャリア選択部7におけるサブキャリアの選択方法としては、毎回ランダムに選択する方法や、通信開始時のみランダムに選択し、それ以後は同一のサブキャリアを選択する方法や、固定のサブキャリアを選択する方法などがあり、どの方法で選択してもよい。…【0033】キャリアを制御部8に通知する。制御部8は、選択されたL本のサブキャリアのみに変調信号を重畠し、他のサブキャリアはヌルとなるような信号系列を生成する。…【0034】(第1の実施形態)本発明に係るマルチキャスト伝送手段の構成として、送信用の信号を符号化して信号系列を生成する符号器9と、符号器9および制御部8の出力に対してIFFT処理を行ってOFDMシンボルを生成するOFDMシンボル生成器13と、OFDMシンボルを変調して無線周波数にアップコンバートするRF部14とを備えており、RF部14の出力はアンテナ1から送信される。…【0035】多重部10は、制御部8がNAK信号を生成しなかった場合には、符号器9が生成した信号系列を出力し、制御部8がNAK信号を生成した場合には、符号器9が生成した信号系列とNAK信号に対応する信号系列とを多重化する。…【0036】なお、図面では本発明を説明する小限の構成しか示していないが、例えば、インターリーブや誤り訂正(FEC:Forward Error Correction)を行なう場合は、符号器9の直後にインターリーバ、符号器6の直前にデインタリーバなどが必要となる。…【0037】図3は各例を示す図であり、サブキャリアの総数がN本で、NAK信号のサブキャリアの本数が1の場合に、サブキャリアsub3のみを用いてNAK信号を送信する例を示している。…【0038】図4は基地局が受信したNAK信号の一例を示す図である。図4の斜線部それぞれがNAK信号を示している。…【0039】図4に示すように、各端末局が送信したNAK信号のサブキャリアがそれぞれ異なる場合には、各サブキャリアの受信レベルは低下しない。…【0040】本実施形態でも、各サブキャリアごとの受信レベルが増減しないようにした点に特徴がある。…【0041】このため、本実施形態でNAK信号を生成する際に同一のサブキャリアを選択する確率をできるだけ小さくしている。この確率を最小にするためには、NAK信号の生成に必要なサブキャリアのサブキャリアの本数MをN(NはOFDMシンボルを構成するサブキャリアの総数)に設定するのが最も望ましい。…【0042】ところ通信品質が良好で、端末局からNAK信号が返信されないような場合に、NAK信号が存在しないにもかかわらず存在すると誤って判断する誤検出確率が大きくなる。…【0043】その理由は、誤検出確率はMの値に比例して大きくなるためである。従って、誤検出確率の観点からすれば、できるだけMを小さく設定するのが望ましい。…【0044】一方、存在しないと誤って判断する検出見逃し確率の観点から

らは、できるだけLを大きく設定するのが望ましい。ただし、Mが小さくても大きいほど、各端末局がNAK信号を生成する際に同一のサブキャリアを選択する確率が大きくなる。…【0044】以上に説明したLとMの大小関係とがわかる。…【0045】LとMの値は制御部8から通知されると図5のようになる。図5からわかるように、最適なLとMを設定するには、種々の条件を考慮に入れる必要がある。…【0046】一方、Lの値は基地局で最終的に決定され、各端末局には基地局で決定されたMの値が通知される。なお、ここで、Mの設定とは、単にサブキャリアの本数を意味するだけではなく、どのサブキャリアを利用するかの指定も含んでいる。…【0047】図6はLの値を端末局が決定する場合の端末局の構成を示すブロック図である。図6では、図1と共に構成部分には同一符号を付している。図6の端末局は、図1にサブキャリア数決定部（サブキャリア数決定手段）1-5を新たに追加した構成になっている。…【0048】図6のサブキャリア数決定部を決定する手法として2通りある。第1の手法は、パケットの受信特性のみを利用する手法である。この手法では、受信パケットの誤り率特性等の受信特性を測定し、受信特性が非常に良い場合はLを大きくする。逆に、受信特性が悪い場合はLを小さくする。…【0049】第2の手法は、宛先端末局数を把握し、その情報をを利用してLの値を決定する。宛先端末局数を把握する手法としては、同報パケットの宛先アドレスから宛先端末局数を把握する手法や、Lを決定するための情報として、基地局から宛先端末局数を通知してもらう手法が挙げられる。…【0050】については、例えば、パケットを同報伝送する端末局数が、OFDMシンボルを構成するサブキャリアの総数Nに対して十分に少ない場合はMを小さくしてLを大きくするのが望ましい。これにより、誤検出確率と検出見逃し確率とともに小さくできる。…【0051】一方、同報伝送する宛先端末局数が多い場合でも、NAK信号を返信する端末局数が少ないと予測できる場合（例えば、パケット誤り率特性が非常に良いとき）は、Mを小さくしてLを大きくした方が誤検出確率と検出見逃し確率をともに小さくできる。

…【0052】一方、同報伝送する宛先端末局数が多い場合など、NAK信号を返信する端末局数が多いと予測できる場合は、Mを大きくしてLを小さくした方が、同一のサブキャリアを選択する確率が小さくなり、誤検出確率や

検出見逃し確率も小さくできる。…【0053】このように、同サブト誤り率等の通信品質とを考慮してLとMを決定すれば、誤検出確率と検出見逃し確率をともに小さくすることができる。…【0054】また、LとMの決定方法として、NAK号における各サブキャリアごとの受信電力の変動を測定し、その結果をフィードバックさせる方法もある。同一サブキャリアに信号成分が重畠されたNAK信号が衝突した場合、位相関係が同相であれば電力は倍になり、位相が逆相であれば電力は0になってしまう。…【0055】逆に、されていない場合は、電力変動は伝搬路や熱雑音等の影響しか受けない。…【0056】そこで、最初はLを小さくし、たゞMを大きくしておき、電力変動が大きくなるか、あるいは、十分なNAK検出確率が得られるようになるまで、徐々にLを大きくし、かつMを小さくする方法も考えられる。…【0057】報伝送を行う第1の実施形態の基地局の構成を示すブロック図である。図7の基地局は、受信系の構成として、アンテナ21で受信した無線周波数信号をダウンコンバートして直交復調を行うRF部22と、RF部22の出力に対してFFT処理を行ってOFDMシンボルを検出するOFDMシンボル検出器23と、OFDMシンボルに含まれる各サブキャリアごとの信号成分の受信レベルを検出するレベル検出部24と、各信号成分の受信レベルが予め設定手されたスレッショルドT以上であるか否かを判定するレベル判定部（レベル判定手段）25と、OFDMシンボルをパラレル／シリアル変換するP/S変換器26と、シリアル変換されたOFDMシンボルを復調する復調器27と、復調信号に基づいて誤り検出を行う符号器28と、誤り検出後の復調信号を受信する制御部29とを備えている。…【0058】レベル判定部25は、信号成分のレベルがスレッショルド以上であれば、そのNAK信号に対応するパケットを再送するように制御部29に通知する。この通知を受けると、制御部29は、図7の送信系を介して各端末局にパケットの再送を行う。…【0059】図7の基地局の構成として、送信用の信号を符号化して信号系列を生成する符号器30と、符号器30で生成された各信号系列を変調する変調器31と、変調信号をパラレル信号に変換するP/S変換器32と、P/S変換器32の出力に対してIFFT処理を行ってOFDMシンボルを生成するOFDMシンボル生成器33と、OFDMシンボルを直交変調して無線周波数にアップコンバートするRF部34とを備えており、RF部34の出力はアンテナ21から送信される。

…【0060】なお、図7では、再送パケットを制御部29

9に蓄積する例を示しているが、パケットのバッファリングは必ずしも制御部29で行なう必要はない。例えば、変調器11で変調した後の信号やOFDMシンボル生成器で生成したOFDMシンボルをバッファリングしてもよい。制御部29以外にバッファリングする場合は、レベル判定部25からの再送要求をバッファリングしている場所に送ればよい。…【0060】また、レベル検出部24でためたレベルは、常にレベル判定部25に送られるわけではない。制御部29は、マルチキャスト伝送を行なった場合には、NAK信号が返信されるタイムスロットを把握しているので、そのタイムスロット内に受信した信号のレベルのみがレベル判定部25に送られる。…【0061】最小限の構成しか示していないが、端末局と同様に、インターリーブや誤り訂正を行う場合は、インターリーバやデインタリーバ等が必要となる。…【0062】また、を構成するN本のサブキャリア全てにおいて、受信信号のレベル検出を行う必要はない。前述したように、NAK信号の生成に利用可能なサブキャリアの本数Mは、単にサブキャリアの数を意味するだけではなく、どのサブキャリアを利用するかを指定する意味も含んでいる。従って、レベル判定部25は、制御部29から通知されたM本のサブキャリアのみのレベル検出を行なえば良い。これにより、NAK信号の誤検出確率を小さくすることができます。…【0063】図8は図7のレベル判定部25を示すブロック図である。図示のように、レベル判定部25は、セレクタ41と、比較器42とを有する。レベル判定部25には、図7のレベル検出部24で検出された全サブキャリア(N本)の受信レベルが入力される。レベル判定部25内のセレクタ41は、サブキャリアN本の中からM本の信号を選択する。どのM本を選択するかは、制御部29からの指示に従う。…【0064】セレクタ41に入力される。比較器42は、予め設定したスレッシュルドT以上の受信レベルの信号が存在するか否かを判定する。比較器42による比較結果は、例えば制御部29に通知され、制御部29はバッファリングしていたパケットの再送を行なう。前述した通り、パケットのバッファリングが制御部29以外で行なわれる場合は、そのバッファリングしている場所に判定結果が送られる。…【0065】このように、第1の実施形態では、基地局から複数の端末局にOFDM方式にてマルチキャスト伝送を行ったときに、端末局で受信された受信パケットに誤りが検出されると、OFDMシンボルを構成するサブキャリアの一部のみを用いて生成したNAK信号を基地局に返信するため、NAK信号の誤検出確率と検出見逃し確率を

ともに低減することができる。…【0066】また、端末局の数等に応じて、NAK信号の生成に利用するサブキャリアの本数Lを決定するため、信頼性の高いマルチキャスト伝送が可能になる。…【0067】さらに、端末局からのNAK信号が返信される場合のみ、端末局に送信パケットを再送するため、誤って端末局に送信パケットを再送するおそれがなくなる。…【0068】(第2の実施形態) 第2の実施形態は、NAK信号の生成に利用可能なサブキャリアの本数Mを基地局が決定するものである。…【0069】図9は第2の実施形態を示すブロック図である。図9では、図7と共に構成部なお分には同一符号を付しており、以下では相違点を中心説明する。…【0070】図9の基地局は、図7にサブキャリア数決定部(サブキャリア数決定手段)35を新たに追加した構成になっている。…【0071】サブキャリア数決定部35は、の生成に利用可能なサブキャリアの本数Mと実際にNAK信号の生成に利用されるサブキャリアの本数Lとの少なくとも一方を決定する。…【0072】端末局が図6のようにには、図6のサブキャリア数決定部15がサブキャリアの本数Lを決定するため、図9のサブキャリア数決定部35はサブキャリアの本数Mのみを決定する。一方、端末局内に図6のようなサブキャリア数決定部15が存在しない場合には、図9のサブキャリア数決定部35がサブキャリアの本数L、Mの双方を決定する。…【0073】この内部にサブキャリア数決定部35を設けるため、端末局の数やパケット誤り特性等に応じて、サブキャリアの本数LやMを変更することができ、NAK信号の誤検出確率や検出見逃し確率をともに低減することができる。…【0074】サブキャリアの本数L、Mに応じて、NAK信号の検出の基準となるスレッシュルドを変更するものである。…【0075】図10では、図7と共に構成部には同一符号を付しており、以下では相違点を中心説明する。…【0076】図10の基地局は、図7にスレッシュルド決定部(スレッシュルド決定手段)36を新たに追加した構成になっている。…【0077】一般に、NAK信号の生成に必要な本数Lが大きい場合には、NAK信号の衝突が起きやすいため、スレッシュルドを大きくするのが望まし

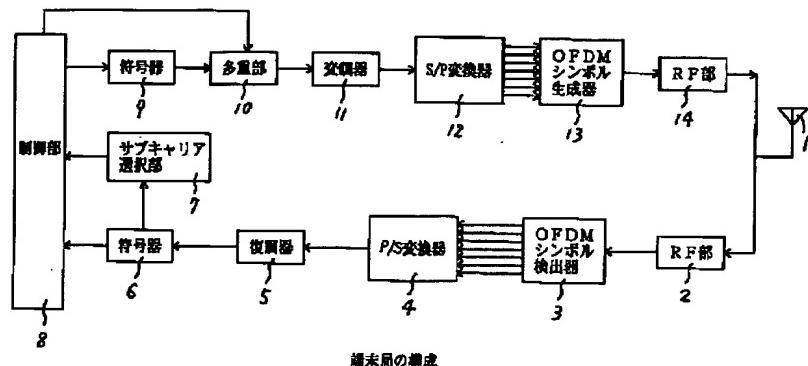
い。スレッショルドを大きくすることにより、誤検出確率が低くなるとともに、しが大きいので検出見逃し確率も低くなる。…【0078】そこで、図10のスレッショルドル6は、制御部29から通知されたサブキャリアの本数L, Mの少なくとも一方に基づいてスレッショルドTを決定し、その値をレベル判定部25に通知する。レベル判定部25はスレッショルドTに基づいて、NAK信号の検出を行なう。具体的には、受信レベルがスレッショルドTを越えた場合のみ、NAK信号が受信されたと判断する。…【0079】このように、第3の実施形態は、サブキャリアの本数L, Mの少なくとも一方に基づいて、NAK信号の受信の有無を判断するためのスレッショルドTの大きさを設定するため、NAK信号が受信されたと誤って判断する誤検出確率を低くすることができる。また、NAK信号の生成に必要なサブキャリアの本数Lとの関連でスレッショルドTを設定するため、検出見逃し確率も低くすることができる。…【0080】また、図7の構成のサブキャリア数決定部35と図10のスレッショルド決定部36とを追加してもよい。これにより、サブキャリアの本数L, MとスレッショルドTとを同時に制御することができ、マルチキャスト伝送時の通信品質をさらにいっそう向上できる。…【0081】上述した第1～第3の実施形態では、基地局内のレベル検出部24が、OFDMシンボル検出器3の出力に基づいて、各サブキャリアごとにNAK信号の受信信号レベルを検出する例を説明したが、その他の例として、RF部2で直交復調する前の時間波形のOFDM信号の受信信号レベルを検出した結果に基づいてNAK信号の有無を判断してもよい。ただし、その場合には、受信信号レベルの検出範囲を大きくしなければならない。…【0082】上述した第1～第3の実施形態におけるマルチキャスト伝送の伝送手順を示す図である。基地局はパケットを送信する前にキャリアセンスを行ない、DIFS(Distributed coordination function Interframe Space)と呼ばれる第1の時間間隔の間、アイドルであると判定した場合に、マルチキャスト伝送によりパケットを送信する。この手順はIEEE802.11で定められたユニキャスト伝送と同様である。…【0083】基地局からのパケットを受信した各端末局は、受信したパケットの誤りを検出し、誤りを検出した場合は、第1の実施形態と同様にNAK信号を生成する。そして、マルチキャスト伝送されたパケットを受信した後、SIFS(Short InterFrame Space)と呼ばれる第2の時間間隔が経過した後にNAK信号を送信する。…【0084】基地局は、マルチキャスト伝送によりパケットを送信した後、SIFS時間の経過を待って、受信信号

レベルの検出を開始する。そして、基地局はパケット送信後、DIFS時間が経過するまでに検出した受信信号レベルが、第1の実施形態で説明したスレッショルドT以上であれば、先程送信したパケットの再送を行なう。もし、受信信号レベルが、スレッショルドT未満であれば、パケットの再送は行なわない。…【0085】このように、オナCSMAベースのシステムにも適用できる。なお、L, M等の設定については、第1の実施形態と同様である。…【0086】れば、受信パケットのOFDMシンボルを構成するサブキャリアの一部のみを用いて再送要求信号を生成するため、再送要求信号の誤検出確率や検出見逃し確率を低減することができ、信頼性の高いマルチキャスト伝送が可能となる。…【0087】また、本発明は、OFDM伝送では周波数軸での直交性が容易に実現できることを利用しているため、時間軸での直交性を利用した同様のシステムよりもその実現性に優位性がある。…【0088】さらに、本発明は、基地局の構成を当を行なう集中制御型の無線システムだけでなく、CSMA等をベースとしたランダムアクセス型の無線システムにも適用できるため、既存のIEEE802.11無線LANシステムにも適用可能である。…

【図面の簡単な説明】…【図1】第1の実施形態の端末局の構成を示す図。…【図2】マルチキャスト伝送の原理を説明する図。…【図3】…【図4】基地局が受信したNAK信号の一例を示す図。…【図5】…【図6】を示すプロック図。…【図7】図1や図6に示す端末局に対して向う第1の実施形態の基地局の構成を示すプロック図。…【図8】図5。…【図9】第2の実施形態の基地局の構成を示すプロック図。…【図10】第3の実施形態の基地局の構成を示すプロック図。…【図11】上述した第1～第3の実施形態におけるマルチキャスト伝送の伝送手順を示す図。…【符号の説明】…1, 2】

5, 27 復調器…6, 9, 28, 30 符号器…7 サブキ 13, 33 OFDMシンボル生成器…15, 35 サブキャリフ

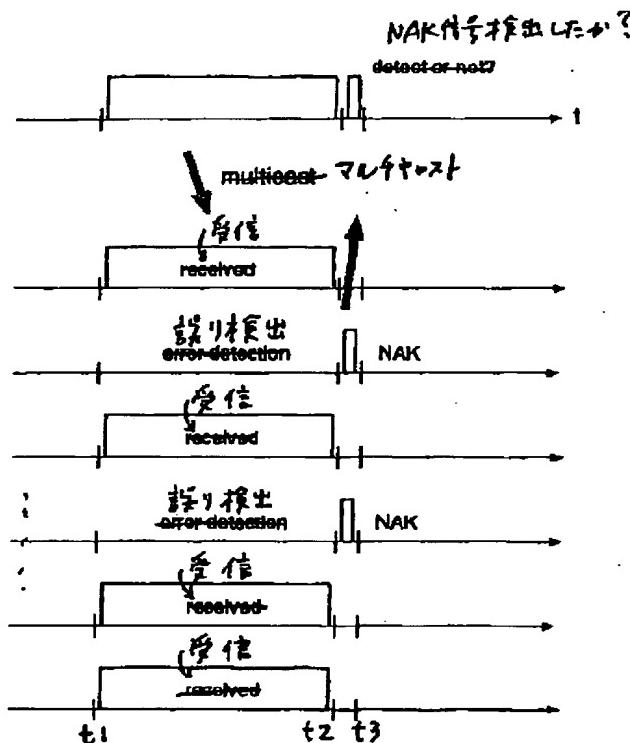
【図1】



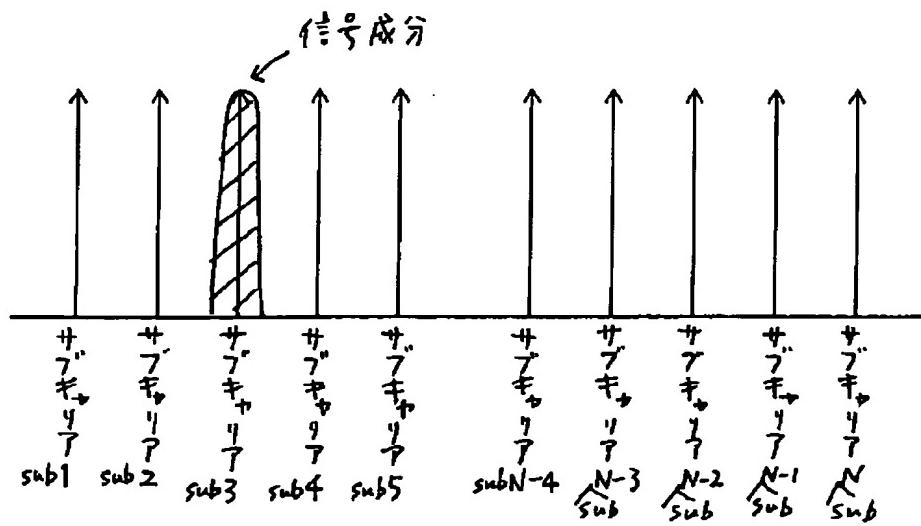
【図5】

M小	誤検出確率が低い
L大	検出見逃し確率が低い
M小L大	NAK信号の衝突起きやすい
M大L小	NAK信号の衝突起きにくい

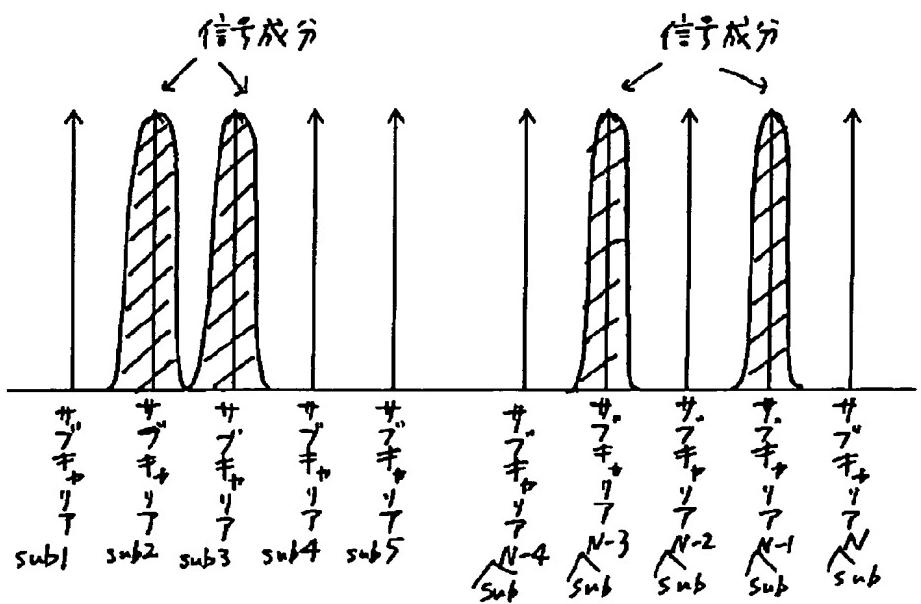
【図2】



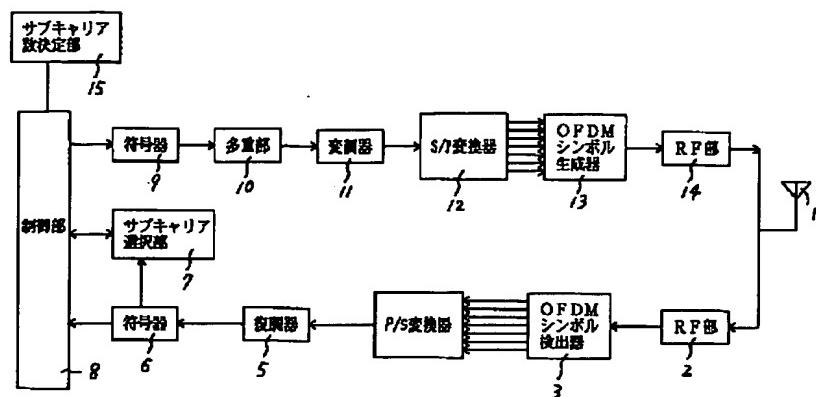
【図3】..



【図4】..

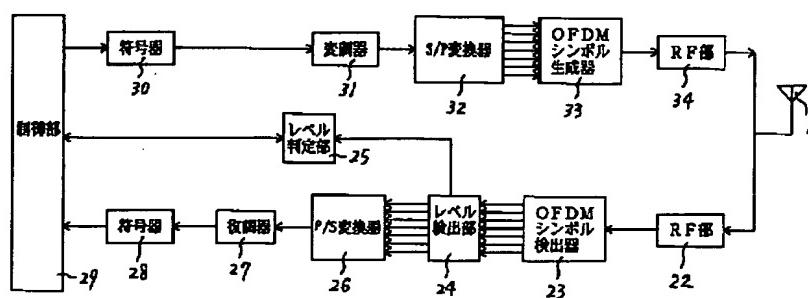


【図6】…



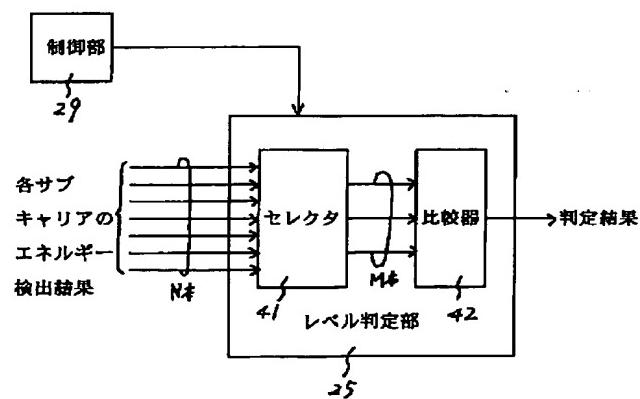
送末局の構成

【図7】…

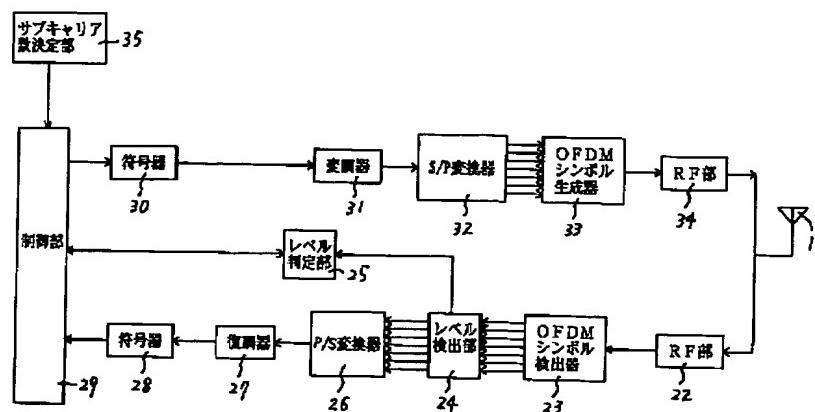


基地局の構成

【図8】…

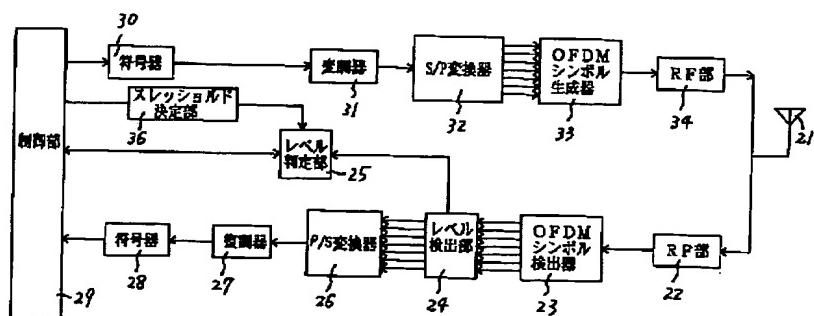


【図9】・



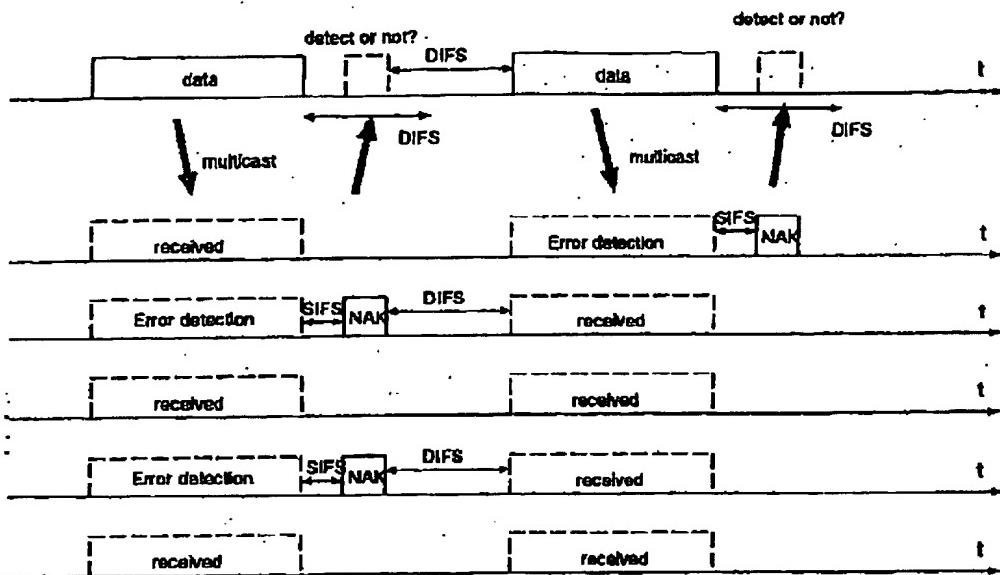
基地局の構成

【図10】・



基地局の構成

【図1】

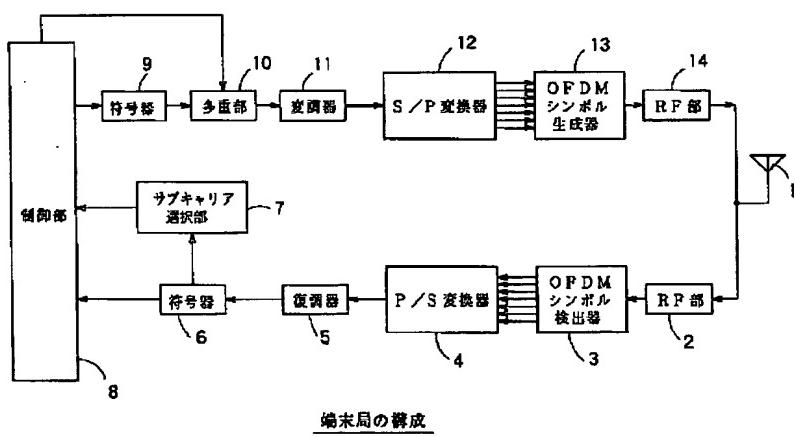


【手続補正書】

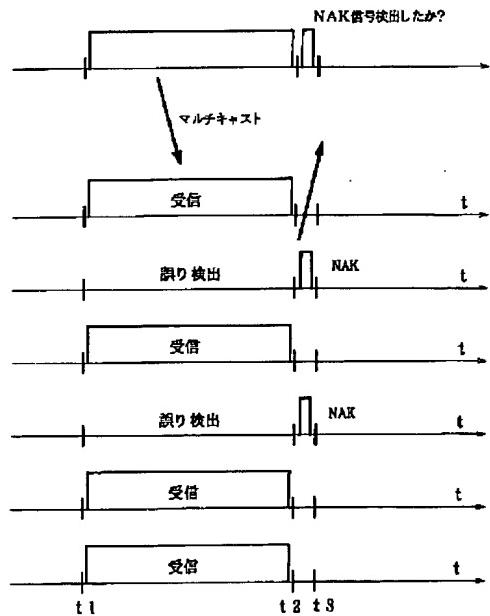
【提出日】平成11年10月4日(1999.10.4) .. 【手続補正1】.. 【補正対象書類名】図面 ..

【補正対象項目名】全図 .. 【補正方法】変更 .. 【補正内容】 ..

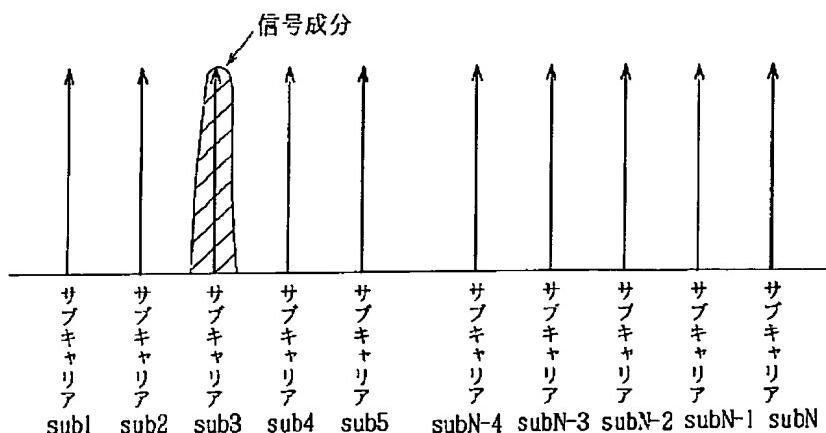
【図1】



【図2】



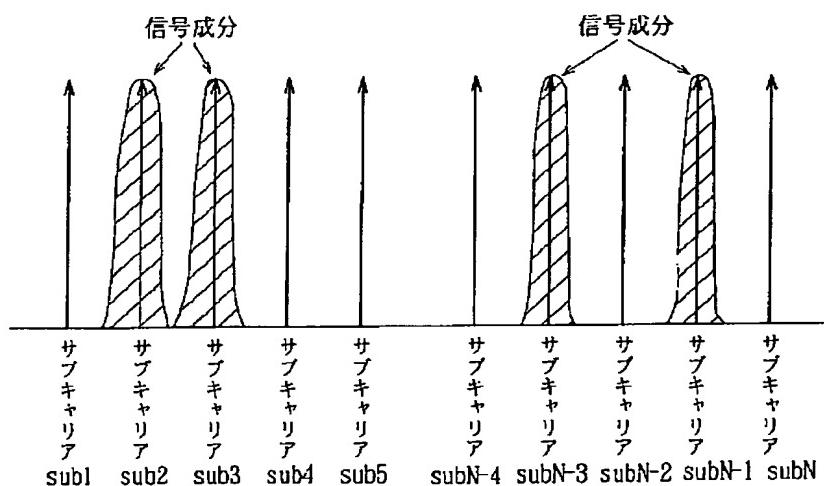
【図3】…



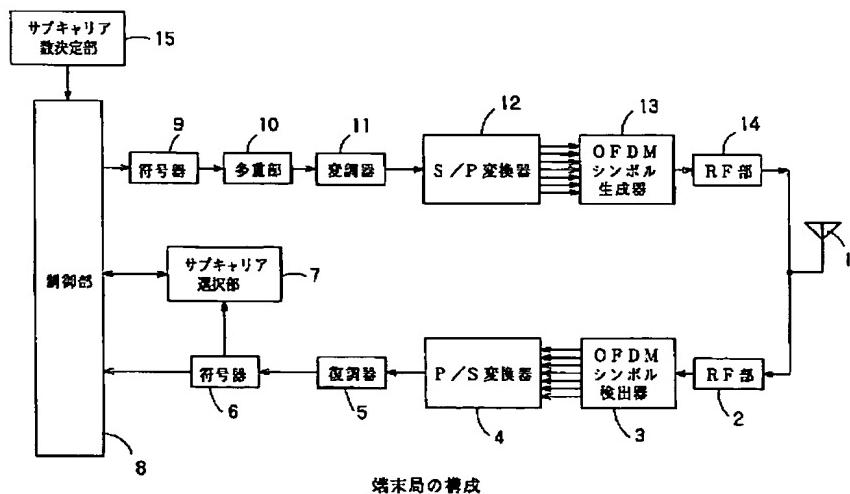
【図5】…

M小	誤検出確率が低い
L大	検出見逃し確率が低い
M小 L 大	NAK信号の衝突起きやすい
M大 L 小	NAK信号の衝突起きにくい

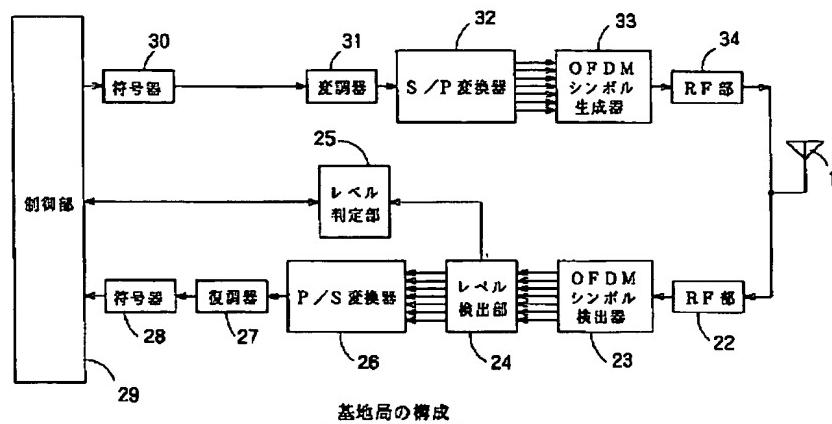
【図4】…



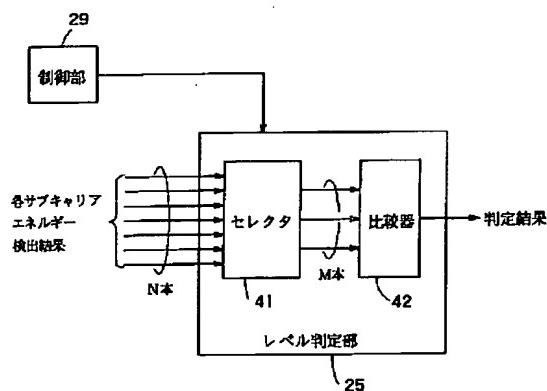
【図6】…



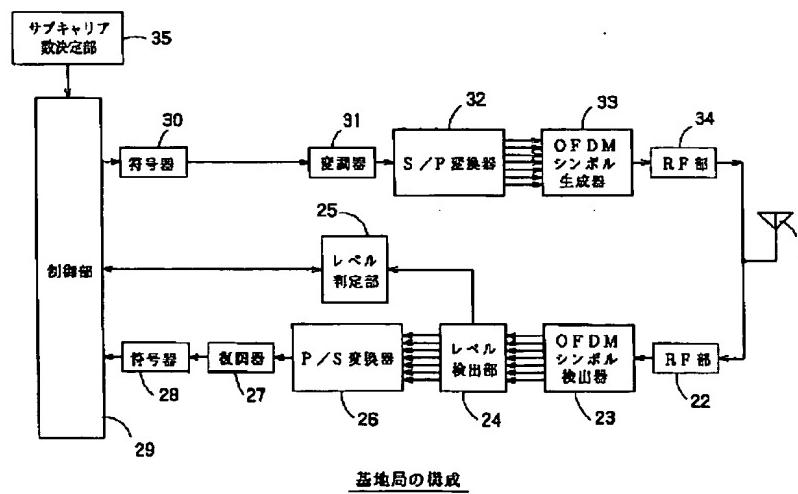
【図7】・



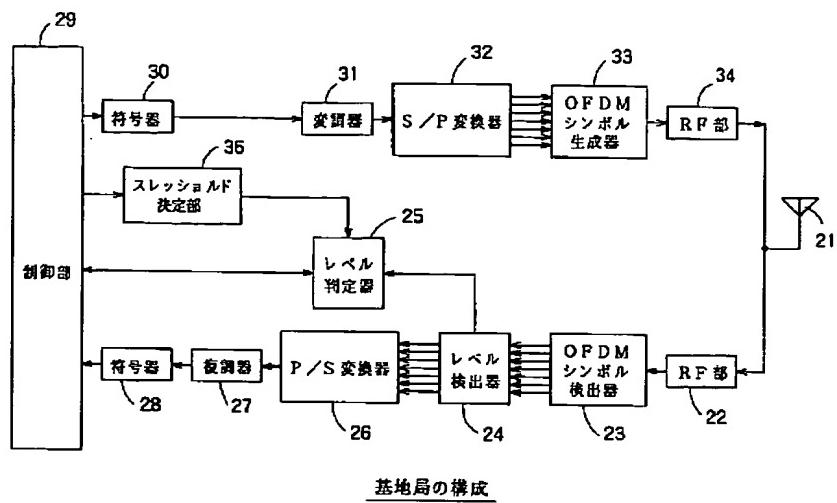
【図8】・



【図9】・



【図10】…



基地局の構成

【図11】…

